



DE10017455

Biblio

Beschr

Anspr

Seite 1

Zeichg

**Protection device for current cable in automobile has breaker between current source and cable operated by signal from cable damage sensor**

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE10017455
Veröffentlichungsdatum : 2001-10-18
Erfinder : DONNER ECKART (DE); PFANNES GUENTER (DE)
Anmelder : AUDI NSU AUTO UNION AG (DE)
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE10017455

Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE20001017455 20000407

Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE20001017455 20000407

Klassifikationssymbol (IPC) : B60R16/02

Klassifikationssymbol (EC) : B60R16/02B4, H01B7/32H

Korrespondierende Patentschriften

Bibliographische Daten

The protection device has a breaker (7,8) inserted between the current source (2,3) and the current cable (1) connecting the current source to an electrical load (4,5), controlled by a signal provided by a damage sensor (6) enclosing the current cable upon detection of mechanical damage. The damage sensor may be provided by an electrically conductive mesh coaxially enclosing the cable insulation sheath.

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Off nl gungsschrift**
⑩ **DE 100 17 455 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 60 R 16/02

⑳ Aktenzeichen: 100 17 455.8
㉑ Anmeldetag: 7. 4. 2000
㉒ Offenlegungstag: 18. 10. 2001

DE 100 17 455 A 1

㉓ Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

㉔ Erfinder:
Donner, Eckart, Dipl.-Ing., 92334 Berching, DE;
Pfannes, Günter, Dipl.-Phys., 85080 Gaimersheim, DE

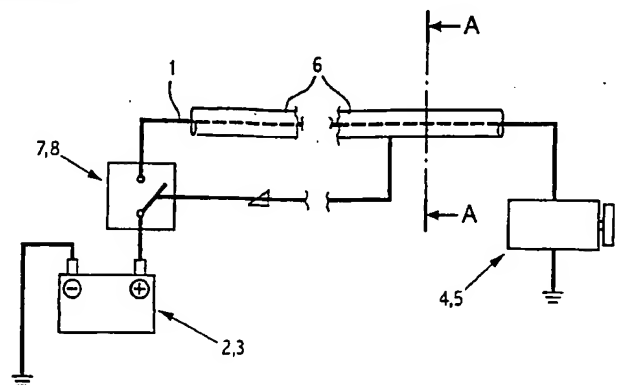
㉕ Entgegenhaltungen:
DE 41 10 240 C1
DE 196 06 450 A1
EP 07 28 622 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉖ Schutzvorrichtung für ein Stromkabel in einem Kraftfahrzeug

㉗ Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung für ein Stromkabel in einem Kraftfahrzeug, das eine Stromquelle 2, 3 mit einem Verbraucher 4, 5 elektrisch verbindet, wobei ein das Stromkabel 1 zumindest teilweise umhüllender Beschädigungssensor 6 vorgesehen ist, der bei mechanischer Einwirkung auf das Stromkabel 6 ein Signal erzeugt, das zur Steuerung einer Trenneinrichtung 7, 8 zum trennender elektrischen Verbindung zwischen der Stromquelle 2, 3 und dem Stromkabel 1 verwendbar ist.



DE 100 17 455 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung für ein Stromkabel in einem Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Um ein stromführendes Kabel, das eine Stromquelle mit einem Verbraucher verbindet, im Fall eines Massekurzschlusses von der Stromquelle zu trennen, sind im Stand der Technik viele Möglichkeiten bekannt. So werden die unterschiedlichsten Sicherungen in den Stromkreis zwischen der Stromquelle und dem Stromkabel geschaltet, die den Stromkreis unterbrechen, wenn infolge der Beschädigung der Kabelisolation ein Massekurzschluss auftritt und ein unzulässig hoher Strom fließt. Als Sicherungen sind beispielsweise Schmelzsicherungen, Überlastsicherungen oder Fehlerstromsicherungen usw. bekannt.

[0003] Spezielle Schutzvorkehrungen können insbesondere bei hochstromführenden Kabeln in Kraftfahrzeugen erforderlich sein, bei denen die Batterie und der Startermotor über ein Hochstromkabel verbunden sind. Derartige Kabel werden bei einer Bordspannung von 12 V mit bis zu 1000 A belastet. Wegen des hohen Stromflusses ist eine Absicherung mit Schmelzsicherungen oder anderen bekannten Sicherungsarten bei einem Massekurzschluss nicht möglich. Trotzdem kann es erforderlich sein, dieses Hochstromkabel abzusichern, dessen Isolierung bei einem schweren Unfall mit einem Metallstück der Karosserie durchdrungen werden kann und so über einen Masseschluss Funkenbildung verursachen kann. Funkenbildung kann insbesondere in Gegenwart von ausgelaufenem Benzin, wie dies bei Unfällen häufig vorkommt, zu einem Brand führen.

[0004] In dieser Hinsicht zeigt die DE 196 06 450 A1 ein Bordnetz für Fahrzeuge, wobei die Verbindungsleitung zwischen der Batterie und dem Generator bzw. dem Startermotor mit einer Trenneinrichtung an der Verbindungsstelle des Kabels mit der Batterie versehen ist. Bei dieser Trenneinrichtung wird über eine pyrotechnische Einrichtung das Stromkabel getrennt, wobei der Trennvorgang durch beispielsweise ein Airbagsteuergerät ausgelöst wird.

[0005] Nachteilig an dieser Anordnung ist, dass, wenn das Kabel in Abhängigkeit von beispielsweise einer Airbagvorrichtung abgesprengt wird, der Stromfluss für den Fall, bei dem das Kabel überhaupt nicht beschädigt wurde, unnötigerweise unterbrochen wird. Nachteilig ist ferner, dass die Trennung von der Auslösung durch das Airbagsteuergerät abhängig ist. Denn das Schutzpotential für Insassen, wonach die Airbagauslösung getriggert wird, ist nicht immer gleichzusetzen mit einer Kurzschlussgefahr von ungesicherten Leitungen. So werden in vielen Unfallkonstellationen die Airbags nicht gezündet, wobei es durchaus zu einer Leitungsbeschädigung kommen kann. Weiterhin verursacht die pyrotechnische Trenneinrichtung eine sehr nachhaltige und aufwendig zu reparierende Kabeltrennung, so dass ein Wiederstarten des Fahrzeugs am Unfallort unmöglich ist.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schutzvorrichtung für ein Stromkabel, insbesondere ein Hochstromkabel, in einem Kraftfahrzeug zur Verfügung zu stellen, die einfach aufgebaut ist und bei einem unvorhergesehen Masseschluss das Stromkabel zuverlässig von der Stromquelle abtrennt. Unvorhergesehene Masseschlüsse können eintreten beispielsweise durch einen Unfall, durch Durchscheuern bei Verlegefehlern, etc. Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schutzvorrichtung mit den Merkmalen von Patentanspruch 1.

[0007] Indem das Stromkabel mit einem Beschädigungssensor umhüllt wird, der bei mechanischer Einwirkung auf das Kabel ein Signal erzeugt, das wiederum zur Steuerung einer Trenneinrichtung zwischen der Stromquelle und dem

Stromkabel verwendet wird, kann auf einfache Weise ein im Crashfall eingeklemmtes Kabel oder ein Kabel, bei dem ein zur Masse gehörendes Metallteil eingedrungen ist, mittels des gewonnenen Signals von der Stromquelle getrennt werden.

[0008] Der Vorteil bei dieser Vorrichtung liegt darin, dass das Stromkabel nur dann von der Stromquelle getrennt wird, wenn es tatsächlich verletzt oder beschädigt wird. Auf diese Weise wird die Verfügbarkeit des Fahrzeugs erhöht. Unnötige Reparaturen an unbeschädigten Stromkabeln werden vermieden.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist der Beschädigungssensor als ein das Stromkabel coaxial umhüllendes Geflecht aus elektrisch leitfähigem Material ausgebildet, um das wiederum eine Isolierschicht angeordnet ist. Wird das Kabel beschädigt, wie z. B. gequetscht und ein Masseteil gelangt in Kontakt mit dem das Stromkabel umhüllenden Geflecht, so wird ein Signalschaltkreis geschlossen, der zur Ansteuerung einer Trenneinrichtung zum Trennen des Stromkabels von der Stromquelle verwendet wird.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird ein Schaltkreis dadurch ausgebildet, dass das Geflecht einerseits an den Pol der Stromquelle angeschlossen ist, an dem das Stromkabel angeschlossen ist. Weiterhin wird das Geflecht in Reihe mit der Magnetspule eines Schützes oder eines Relais, das einen Trennschalter zwischen Stromquelle und Stromkabel bildet, geschaltet und wird dann an Masse angelegt. Solange die Magnetspule des Schützes/des Relais erregt ist, ist der Trennschalter geschlossen. Kommt bei einer Quetschung des Kabels ein Masseteil mit dem Geflecht in Kontakt, so bricht wegen des Kurzschlusses die Spannung in diesem Schaltkreis zusammen, und das Relais bzw. der Schütz öffnet, womit das Stromkabel von der Spannungsquelle getrennt wird.

[0011] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0012] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel wird im folgenden unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben, wobei

[0013] Fig. 1 ein Prinzipschaltbild der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung zeigt;

[0014] Fig. 2 eine Querschnittsdarstellung durch eines mit einem erfindungsgemäßen Beschädigungssensor versehenen Stromkabels zeigt;

[0015] Fig. 3 eine Querschnittsdarstellung durch ein mit einem erfindungsgemäßen Beschädigungssensor versehenen Stromkabels in abgewandelter Form zeigt;

[0016] Fig. 4 eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung zeigt.

[0017] In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung für ein Stromkabel in einem Kraftfahrzeug dargestellt. Die Vorrichtung umfasst ein Stromkabel 1, das insbesondere als Hochstromkabel mit einer Belastung von 1000 A und mehr ausgelegt ist. Das Stromkabel 1 verbindet den Pluspol einer als Fahrzeugbatterie 2 ausgebildeten Stromquelle 3 mit einem Verbraucher 4, der im vorliegenden Fall ein Startermotor 5 für ein Fahrzeug ist. Der Minuspol der Batterie 2 ist an Masse gelegt. Coaxial um das Stromkabel 1 herum und über die ganze zu überwachende und zu schützende Länge des Stromkabels 1 ist ein Beschädigungssensor 6 angeordnet. Für den Fall, daß das Stromkabel 1 gequetscht wird, in irgendeiner Form mechanisch beschädigt oder verletzt wird, wenn beispielsweise ein Metallstück der Masse in das Kabel eindringt, so dass die Gefahr des Masseschlusses gegeben ist, erzeugt der Beschädigungssensor 6 ein Beschädigungssignal. Zwischen dem Pluspol der Batterie 2 und dem Stromkabel 1 ist eine Trenneinrichtung 7 angeordnet, die das Stromkabel vom Pluspol

der Batterie 2 trennt, wenn die Trenneinrichtung 7 vom Beschädigungssensor 6 ein Beschädigungssignal empfängt.

[0018] Die Trenneinrichtung 7 kann als eine Art Schalter 8 ausgebildet sein. Bevorzugt wird die Trenneinrichtung 7 als ein Schütz oder ein Relais ausgebildet, sie kann jedoch ebenso als ein Halbleiterschalter, wie beispielsweise ein Transistor oder ein Thyristor ausgebildet sein. Weiterhin ist es möglich, die Trenneinrichtung als eine pyrotechnische Sprengvorrichtung auszubilden, wobei in Abhängigkeit von einem Beschädigungssignal aus dem Beschädigungssensor 6 das Stromkabel 1 vom Pluspol mittels einer Treibladung abgesprengt wird.

[0019] Fig. 2 zeigt das mit dem Beschädigungssensor 6 umgebene Stromkabel 1 entlang der Schnittlinie A-A gemäß Fig. 1. Um das in der Mitte aus elektrisch leitfähigem Material, wie Kupfer oder ähnlichem, ausgebildete Stromkabel 1 ist zunächst konzentrisch eine erste Isolationsschicht 9 angeordnet. Um diese erste Isolationsschicht 9 ist der Beschädigungssensor 6 konzentrisch angeordnet, wobei um den Beschädigungssensor 6 eine zweite Isolationsschicht 10 vorgesehen ist.

[0020] Der Beschädigungssensor 6 kann auch als ein die erste Isolationsschicht 9 umgebendes Geflecht aus elektrisch leitfähigem Material hergestellt sein. Anstatt eines Geflechts kann auch eine spiralförmige Umwicklung des Stromkabels mit einem elektrisch leitfähigen Drahtmaterial verwendet werden. Dringt ein mit der Masse in Verbindung stehender Metallgegenstand in das Stromkabel 1 ein, so wird zuerst das Geflecht 16 kontaktiert, wobei ein Schaltkreis geschlossen wird, um das Beschädigungssignal zu generieren, mittels dem die Trennvorrichtung 7 angesteuert wird, so dass das Stromkabel 1 vom Pluspol der Batterie 2 getrennt wird.

[0021] Alternativ hierzu kann der koaxial um das Stromkabel 1 angeordnete Beschädigungssensor 6 aus einem elektromechanischen Bauteil hergestellt sein, das auf eine mechanische Einwirkung auf das Kabel, wie ein Stoß oder ein Einklemmen, reagiert und ein elektrisches Signal für die Aktivierung der Trennvorrichtung 7 erzeugt. Besonders vorteilhaft in diesem Zusammenhang ist ein piezoelektrisches Bauteil, das bei Krafteinwirkung eine Ausgangsspannung erzeugt.

[0022] Gemäß Fig. 3 ist eine weitere Abwandlung des Beschädigungssensors 6 im Querschnitt dargestellt. Im Unterschied zum Aufbau gemäß Fig. 2 hat der Beschädigungssensor 6 um das koaxial angeordnete, elektrisch leitfähige Geflecht 16 ein zusätzliches koaxiales Geflecht 17 angeordnet, wobei zwischen dem Geflecht 16 und dem zusätzlichen Geflecht 17 eine plastisch verformbare Isolationsschicht 11 angeordnet ist. Wird infolge einer mechanischen Einwirkung das Kabel gequetscht oder dringt ein mit der Masse verbundenes Metallstück in den Randbereich der Stromkabelanordnung ein, so gelangt das äußere zusätzliche Geflecht 17 mit dem inneren Geflecht 16 in Kontakt, so dass ein Signalstromkreis zur Steuerung der Trennvorrichtung 7 geschlossen wird.

[0023] Gemäß Fig. 4 ist eine besonders einfache und daher vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Der Beschädigungssensor 6 ist als ein konzentrisch und über die ganze Länge des Stromkabels angeordnetes elektrisch leitfähiges Geflecht 16, wie mit Bezug auf Fig. 2 beschrieben, ausgebildet. Die Trennvorrichtung 7 ist als ein Halterelais ausgebildet, bei dem der Schalter 8 geschlossen gehalten wird, solange die Magnetspule 12 des Halterelais erregt, bzw. stromdurchflossen ist. Ein Steuerstromkreis ist wie folgt aufgebaut: Ein erster Abschnitt 13 einer Steuerleitung ist an einem ersten Ende mit dem Pluspol der Batterie 2, an seinem zweiten Ende mit dem zur Batterie benachbarten

Ende des als Beschädigungssensor 6 dienenden Geflechts verbunden, wobei in diesem ersten Abschnitt 13 der Steuerleitung eine Sicherung 14 angeordnet ist, die bei Überstrom den Stromfluss unterbricht. Ein zweiter Abschnitt 15 der Steuerleitung ist einerseits mit dem verbraucherseitigen Ende des Geflechts und andererseits mit der Magnetspule 12 des Halterelais verbunden. Das andere Ende der Magnetspule 12 ist an Masse angelegt.

[0024] Solange der Stromfluss im Steuerkreis aufrechterhalten wird, ist das Halterelais erregt und der Schalter 8 geschlossen. Tritt am Stromkabel 1 eine Beschädigung derart auf, dass ein mit der Masse verbundenes Metallstück in die Umhüllung des Stromkabels 1 eindringt, wird der Steuerstromkreis gestört, wobei ein Überstrom im ersten Abschnitt 13 des Steuerstromkreises auftritt, der dazu führt, dass die Sicherung 14 aktiviert wird und den Stromfluss durch den Steuerkreis unterbricht. Infolge der Unterbrechung des Stromkreises im Steuerkreis fließt kein Strom mehr durch die Magnetspule 12 und das Relais öffnet den Schalter 8, wobei das nun beschädigte Stromkabel 1 vom Pluspol der Batterie 2 abgetrennt wird. Das Geflecht 16 wurde bereits durch die Aktivierung der Sicherung 14 vom Pluspol der Batterie 2 getrennt.

[0025] Als Sicherung 8 eignen sich flinke Schmelzsicherungen oder ähnliches. Selbst wenn die Sicherung 8 nicht vorgesehen ist oder die Sicherung 8 langsam oder nicht reagiert, fällt der Stromfluss im zweiten Abschnitt 15 des Steuerkreises stark ab, da der Strom über die Beschädigungsstelle an Masse abfließt. Durch diesen Umstand bricht der Stromfluss durch die Magnetspule 12 ebenso zusammen, wobei der Schalter 8 geöffnet und das Stromkabel 1 von der Batterie 2 getrennt wird.

[0026] Weiterhin kann parallel zum Stromkabel 1 ein zusätzliches zweites Stromkabel (nicht dargestellt) vorgesehen sein, mit dem die Stromquelle 3 bzw. die Batterie 2 mit zusätzlichen Niederstromverbrauchern verbunden ist, wie beispielsweise Beleuchtungseinrichtungen und dergleichen. Infolge des im zweiten Stromkabel fließenden niedrigeren Stroms und der damit praktisch nicht vorhandenen Gefahr von Funkenbildung kann vorgesehen werden, dass das zweite Stromkabel nicht mit einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung versehen ist, da hier durch übliche Schutzvorrichtungen ein Abschalten im Kurzschlussfall rechtzeitig vorgenommen werden kann.

Patentsprüche

1. Schutzvorrichtung für ein Stromkabel in einem Kraftfahrzeug, das eine Stromquelle (2, 3) mit einem Verbraucher (4, 5) elektrisch verbindet, wobei zwischen der Stromquelle (2, 3) und dem Stromkabel (1) eine Trenneinrichtung (7, 8) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stromkabel (1) zumindest teilweise von einem Beschädigungssensor (6) umhüllt ist, der bei mechanischer Einwirkung auf das Stromkabel (6) ein Signal erzeugt, das zur Steuerung der Trenneinrichtung (7, 8) zum Trennen der elektrischen Verbindung zwischen der Stromquelle (2, 3) und dem Stromkabel (1) verwendbar ist.
2. Schutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschädigungssensor (6) ausgebildet ist als ein das mit einer Isolation (9) versehene Stromkabel (1) koaxial umhüllendes Geflecht (16) oder Drahtmaterial aus elektrisch leitfähigem Material.
3. Schutzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschädigungssensor (6) einen Abschnitt in einem Steuerschaltkreis bildet, wobei bei Massekontakt des Beschädigungssensors (6) eine

Strom- oder Spannungsänderung im Steuerschaltkreis erzeugbar ist, die als Signal zur Betätigung der Trenneinrichtung (7) verwendbar ist.

4. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Trenneinrichtung (7) als steuerbarer Schalter (8) ausgebildet ist. 5

5. Schutzvorrichtung nach 4, dadurch gekennzeichnet, dass als steuerbarer Schalter (8) ein Schütz oder ein Relais oder ein elektronischer Schalter, wie ein Transistor oder ein Thyristor, verwendbar ist. 10

6. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromquelle (2) eine Batterie (3) des Kraftfahrzeugs und der Verbraucher (4) ein Starter (5) ist, wobei das Stromkabel (1) ein Hochstromkabel ist. 15

7. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der steuerbare Schalter (8) als Schütz oder Relais ausgebildet ist, dessen Magnetspule (12) Teil des Steuerschaltkreises ist, wobei der steuerbare Schalter (8) offenbar ist, wenn der Stromfluss im Steuerschaltkreis infolge eines Massechlusses des Beschädigungssensors (6) zusammenbricht, wodurch die Verbindung zwischen Stromkabel (1) und Stromquelle (2, 3) unterbrechbar ist. 20

8. Schutzvorrichtung nach Anspruch 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerschaltkreis eine Sicherung (14) umfasst, die den Beschädigungssensor (6) bei Massekontakt von der Stromquelle (2, 3) trennt. 25

9. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zum Stromkabel (1) ein zusätzliches zweites Stromkabel vorgesehen ist, mit dem die Batterie (3) mit Niederstromverbrauchern verbunden ist. 30

10. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschädigungssensor (6) ein elektromechanisches Bauteil umfasst, das bei Krafteinwirkung eine Ausgangsspannung erzeugt. 35

11. Schutzvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass als elektromechanisches Bauteil ein piezoelektrisches Bauteil verwendbar ist. 40

12. Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschädigungssensor (6) ein inneres (16) und ein äußeres koaxiales Leitermaterial (17) hat und zwischen dem äußeren (17) und dem inneren koaxialen Leitermaterial (16) eine elastische und/oder plastische Isolierschicht (11) vorgesehen ist. 45

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

FIG.1

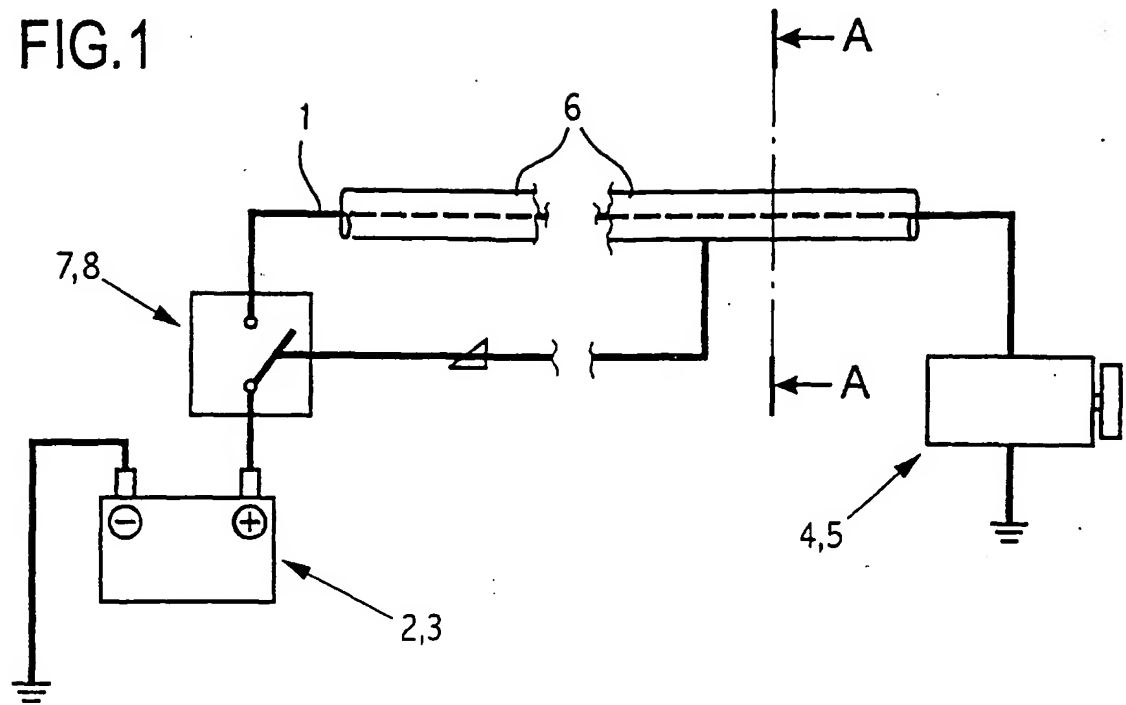


FIG.2

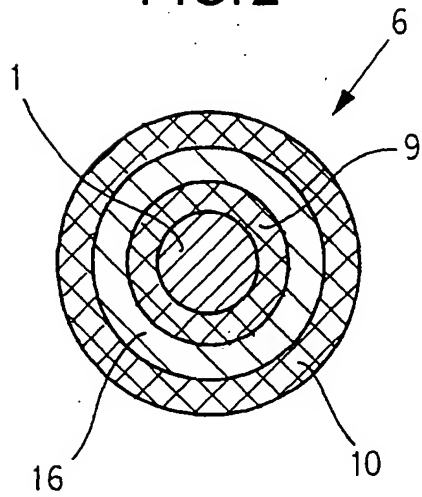


FIG.3

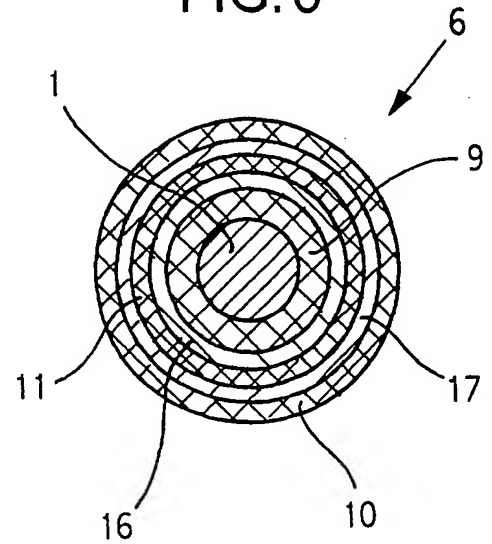


FIG. 4

